



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 297 04 844 U 1**

⑳ Aktenzeichen: 297 04 844.9  
㉔ Anmeldetag: 7. 3. 97  
㉔ Eintragungstag: 3. 7. 97  
㉔ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 14. 8. 97

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 K 35/00**  
G 01 D 13/12  
G 01 D 7/02  
B 60 K 15/077  
H 02 K 37/24  
// G 01 F 9/00

**DE 297 04 844 U 1**

㉔ Inhaber:  
Tegethoff, Marius, 10559 Berlin, DE

㉔ Analoge Kraftstoffverbrauchsanzeige mit Zusatzanzeige

**DE 297 04 844 U 1**

02.05.97

## **Beschreibung**

*Analoger Kraftstoffverbrauchsmesser oder auf einem Bildschirm dargestellte Nachbildung eines solchen mit analoger Darstellung von Zusatzinformation innerhalb desselben Instrumentes.*

Die Erfindung bezieht sich auf einen analogen Kraftstoffverbrauchsmesser oder eine auf einem Bildschirm dargestellte Nachbildung eines solchen mit analoger Darstellung von thematisch verwandter Zusatzinformation innerhalb desselben Instrumentes.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich exemplarisch auf die Verbrauchsanzeige eines Kraftfahrzeuges. Das vorgestellte Konzept kann jedoch auch auf andere Anwendungen von Energieverbrauchsmessern technischer Apparaturen angewandt werden.

Die bislang bekannten Darstellungsformen dieser als Zusatzinformation bezeichneten Daten, die für den Fall, daß die Maschine ein Fahrzeug antreibt, zum Teil aus fahrzeuginternen Rechnern („Bordcomputer“) stammen, sind separate Instrumente, oftmals statische LED- oder LCD-Segmentanzeigen, die als „Multifunktionsanzeigen“ o.ä. bezeichnet werden und gesonderte Bedienung erfordern, in jedem Falle aber außerhalb eines ohnehin vorhandenen Hauptinstrumentes – hier: Verbrauchsmesser – angeordnet sind. Es obliegt dem Benutzer, diese Zusatzinformation (z.B. Durchschnittsverbrauch oder sonstige relevante Information über die Maschine) in bezug auf den Momentanverbrauch zu interpretieren und auszuwerten, was z.T. eine erhebliche mentale Leistung bedeutet. Auch erfordert die übliche Ausgabe dieser Information in Form von digitalen Zahlen eine erhöhte Abstaktionsleistung des Fahrers.

Die Aufgabe der hier vorgestellten Zusammenfassung „thematisch verwandter Information“ auf einem analogen Instrument wie dem Verbrauchsmesser ist es deshalb, einerseits den Informationsbedarf des Fahrers über verschiedene Zusatzinformationen zu decken, andererseits dies aber im Rahmen einer analogen Darstellung in Form von analogen zusätzlichen Symbolen, die den Charakter des Hauptinstrumentes nicht verändern und intuitiv verständlich sind, somit keine Akzeptanzhemmschwelle des Fahrers provozieren und schließlich die mentale Kapazität, welche das Bedienen, Lesen und Interpretieren bisheriger digitaler Darstellungsformen oder separater Zusatzanzeigen fordern, für primäre Aufgaben, wie z.B. das Führen des Fahrzeugs selbst, freisetzen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die übliche, traditionelle Darstellung mit Skala und Zeiger aus Gründen der Lesbarkeit, der Standardisierung und der Akzeptanz durch den Bediener (Fahrer) beibehalten wird. Zusätzliche Information, die thematisch mit der Größe „Verbrauch“ verwandt ist und einem bordinternen Rechnersystem vorliegt, wird innerhalb des Instrumentes analog (in Form von zusätzlichen, quasistatischen Skalenstrichen, Anzeigebändern usw.) dargestellt. Die

Zusatzinformation wird dadurch, anders als bei einer vom Instrument losgelösten oder gar digitalen Darstellung, intuitiv erfassbar, schneller lesbar und der Zusammenhang mit dem Verbrauch deutlicher erkennbar.

Eine erfindungsgemäß ausgestaltete Anzeige (siehe Abbildungen) stellt beispielsweise folgende Größen innerhalb der Verbrauchsanzeige dar:

- Ein ermittelter Durchschnittsverbrauch wird als blauer, zusätzlicher Skalenstrich „1“ angezeigt.
- Der Sollverbrauch einer Maschinenleistungsregelanlage wird als blaues, tangential zur Skala zeigendes Dreieck „2“ eingeblendet.
- Ein weiterer Sollwert „3“ einer Maschinenleistungsregelanlage, dessen Einhaltung zu einer Abweichung von einem mit „2“ markierten Sollverbrauch führt, wird solange direkt neben dem Symbol „2“ eingeblendet, bis diese Diskrepanz verschwindet und der Bediener der Maschine keine scheinbar widersprüchliche Situation zwischen dem durch den Hauptzeiger „4“ angezeigten Istverbrauch und dem Sollverbrauch „2“ mehr erkennt. Im Beispiel aus Abbildung 3 soll zusätzlich eine Geschwindigkeit eines durch die Maschine angetriebenen Fahrzeuges von 70 mls/h nicht überschritten werden, was momentan zu einer Abweichung (Unterschreitung) des eingestellten Soll- (hier im Sinne eines Höchst-) verbrauchs führt. Die in Abbildung 1 gezeigte Diskrepanz zwischen Zeiger „4“ und Marke „2“ möge aus einem manuellen Eingreifen des Fahrers durch einen Beschleunigungsvorgang resultieren, weshalb durch „3“ dieser manuelle Eingriff angezeigt wird („m“).
- Die aufgrund eines Durchschnittsverbrauchs ermittelte erreichbare Reststrecke eines Fahrzeuges wird als tangential vom rechten Ende der Skala auswachsender Anzeigebalken „5“ dargestellt. Diese Größe hat hier die Bedeutung einer Warnung, die um so dringlicher wird, je länger der Balken wird und damit an visueller Dominanz innerhalb des Instrumentes gewinnt. Dadurch ist diese Warnung intuitiv nachvollzieh- und erfassbar. Der durch das Ende des Balkens markierte Wert auf der Skala wird in diesem Beispiel der Reststrecke nicht mit „Litern/100 km“ sondern mit „km“ interpretiert (Abb. 1). Im Falle einer Anzeige in „Meilen/Gallone“ würde bei gleichem Drehsinn des Instrumentes (angezeigte Verbrauchswerte steigen im Uhrzeigersinn) der Balken von der linken Seite der Skala auswachsen und eine Reststrecke z.B. in „Meilen“ markieren (Abb. 3).

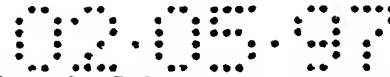
Die Anzeige hat den Charakter eine Tank-Reserveanzeige. Da die Reststrecke jedoch unmittelbar vom Verbrauch des Fahrzeuges beeinflusst wird, wird sie daher dem Verbrauchsmesser zugeordnet. Der Sinn einer Tankanzeige ist, dem Fahrer die Möglichkeit zu geben, den verbleibenden Kraftstoffinhalt auf eine noch erreichbare Strecke hochzurechnen. Diese Arbeit wird dem Fahrer bei dieser Darstellungsart abgenommen und die Tank-Reserveanzeige in diesem Zusammenhang obsolet.

Um dem Fahrer eine angemessene Reaktion auf seine Fahrweise zu geben, wird nur eine relativ kurze zurückliegende Strecke (z.B. 10 km) zur Berechnung des Durchschnittsverbrauchs, welcher der Reststrecke zugrundeliegt, herangezogen. Auf diese Weise erhält der Fahrer eine realistischere und präzisere Angabe über die zu erreichende Distanz als wenn der Durchschnittsverbrauch durch eine zu große zurückliegende Fahrstrecke oder -zeit ermittelt würde. Beispielsweise könnte ein Fahrer, durch den Anzeigebalken gewarnt, eine verbrauchsgünstigere Fahrweise wählen wollen, um noch möglichst weit zu kommen. Hier würde die Reststreckenanzeige durch angemessen schnelle aber noch ausreichend träge Reaktion auf die Fahrweise den Fahrer relativ exakt und verlässlich informieren.

- Der Momentanverbrauch, der sich ergäbe, wenn das nächsthöhere Übersetzungsverhältnis des Getriebes gewählt würde, wird z.B. durch einen zusätzlichen Zeiger „6“ angezeigt, der sich vom Hauptzeiger durch Form oder Farbe abhebt. Dieser Zeiger verschwindet, wenn die längstmögliche Übersetzung eingestellt ist. Der Zeiger weist den Fahrer ständig auf den Zusammenhang von Kraftstoffverbrauch und Drehzahl hin: der Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren steigt üblicherweise mit der Last, so daß bei niedrigen Drehzahlen bei gleichem Beschleunigungszustand aufgrund der dann höheren Last i.a. günstigere Verbrauchswerte erzielt werden. In diesem Sinne dient der Zeiger als Schaltempfehlungsanzeige, die dem Fahrer direkt Auskunft über erzielbare Verbrauchsvorteile gibt. Diese Anzeige ist also im Gegensatz zu bislang üblichen Schaltempfehlungsanzeigen, die lediglich meist aufgrund willkürlich festgelegter Schwellwerte ein Signal „Hochschalten!“ ausgeben, für den Fahrer nachvollziehbar; die kontinuierliche, graduelle Anzeige bietet ihm die Chance zu einer eigenen, fundierten Entscheidung über seine Schaltvorgänge.

Die Information über den Verbrauch im nächsthöheren Gang erhält der Rechner aus einer digital abgespeicherten Tabelle von Verbrauchswerten in Abhängigkeit von Lastzustand und Drehzahl der Maschine. Bei bekannten Übersetzungsverhältnissen kann auf die Drehzahl im nächsthöheren Gang geschlossen werden, zusammen mit dem momentanen Lastzustand (Saugrohrdruck bei Verbrennungsmotoren), ergibt sich daraus ein Schätzwert, der angezeigt wird.

Alternativ kann diese Anzeige nicht über einen radialen, sondern tangential verlaufenden Zeiger „7“ erfolgen. Diese Darstellungsart hat den Vorteil, daß bei großen Verbrauchsunterschieden, die sich aufgrund eines momentan ungünstig gewählten Übersetzungsverhältnisses ergeben, die visuelle Dominanz des Tangentialzeigers dem jeweiligen Verbrauchsvorteil entspricht, die Darstellung intuitiver erfassbar ist und mehr den Charakter einer graduellen Schaltempfehlung besitzt statt eines weiteren, dem Instrument hinzugefügten radialen Zeigers.



Die Farbgebung der Symbole soll auf den Charakter der Information hinweisen. Es wird folgendes Konzept vorgeschlagen:

- Warnungen, die unmittelbares Handeln erfordern oder eine kritische technische Grenze darstellen, erscheinen rot. Beispiel: Reststrecke (Balken „5“ in den Abbildungen).
- Hinweise, die den Charakter einer Empfehlung zu einer Handlung besitzen, erscheinen grün. Beispiel: Zeiger für Verbrauch im nächsthöheren Gang (Zeiger „6“ und „7“ in den Abbildungen).
- Informationen, die den Charakter einer optionalen, wertfreien Zusatzinformation haben oder „streckenrelevante“ Daten erscheinen blau. Beispiel: Durchschnittsverbrauch („1“), Sollwerte einer Motorleistungsregelanlage (und „2“ in den Abbildungen).

Die Form der Symbole soll ebenfalls im Sinne einer leichten Unterscheidbarkeit der Art der angezeigten Information gestaltet sein. Es wird folgendes Konzept vorgeschlagen:

- Informationen, die quasistatischen Charakter haben, erscheinen als zusätzlicher Teilstrich der Skala. Ein solcher Teilstrich hebt sich nur in Farbe oder Dicke von den übrigen Skalenstrichen ab. Dadurch wird – im Gegensatz zu einer etwaigen Zeigerdarstellung – der quasistatische Charakter der Information unterstrichen. Beispiel: Durchschnittsverbrauch.
- Werte der angezeigten Größe, die den Charakter einer Markierung haben, z.B. als Sollgröße für Regelanlagen, werden (bei Rundinstrumenten) als radial nach innen zeigendes Dreieck dargestellt. Beispiel: Markierung des Soll-/Maximalverbrauchs einer Motorleistungsregelanlage.

Durch die Zusammenfassung dieser bisher beschriebenen Zusatzinformation erstens direkt auf dem Verbrauchsmesser selbst, zweitens in Form von Symbolen, die in räumlichem und winkelmäßigem Bezug zur Skala und zum Hauptzeiger stehen, erübrigt sich eine „Übersetzung“ einer – wie sonst üblich – digitalen Zahl in eine analoge, vorstellbare Größe. Nach Abschluß einer Lern- oder Gewöhnungsphase wird ein Fahrer in der Lage sein, innerhalb kürzester Zeit die gewünschte Information abzulesen, ohne weitere Bedienschritte ausführen zu müssen. Darüber hinaus ergibt sich durch eine konsistente Auswahl der Formen, insbesondere auch der Farben der Symbole, Teilstriche usw. ein umfassendes, kohärentes Gesamtbild über die Fahrsituation sowohl bezüglich des Fahrzustandes des eigenen Fahrzeuges (Drehmoment-/Schaltempfehlung, Sollverbrauch usw.) als auch bezüglich der Fahrstreckensituation (Durchschnittsverbrauch, Reserve-/Reststreckenanzeige, usw.).

Die hier vorgestellte Gestaltung läßt und sollte sich ebenso auf andere Fahrinstrumente erstrecken, insbesondere Drehzahlmesser oder Tachometer. Die Gestaltung sollte einheitlich sein, so daß sich dem Fahrer durch die angezeigten Größen ein zusammenhängendes, leicht interpretierbares Gesamtbild in bezug auf die Fahrsituation ergibt.

28.05.97

## **Analoge Kraftstoffverbrauchsanzeige mit Zusatzanzeigen**

Analoge Kraftstoffverbrauchsanzeige mit Skala und Zeiger oder eine elektronisch generierte Nachbildung einer solchen mit Anzeige bzw. Einblendung verschiedener Sonder- und Zusatzinformation.

### **Schutzansprüche**

1. Analoges Anzeigeeinstrument für den Energie- bzw. Kraftstoffverbrauch einer Maschine oder eine elektronisch generierte, auf einem Bildschirm dargestellte Nachbildung eines solchen Instrumentes, dadurch gekennzeichnet, daß Skalenstriche in einem besonders interessanten Bereich, innerhalb dessen eine höhere Auflösung der anzeigbaren Werte sinnvoll ist, einen größeren Abstand voneinander haben als im übrigen Bereich der Skala, wobei die Abstandsvariation der Skalenwerte kontinuierlich erfolgen kann.
2. Anzeigeeinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Marke im Bereich der Skala einen ermittelten Durchschnittsverbrauch anzeigt, wobei diese Marke periodisch auf neue, aktuelle Werte nachgesetzt wird.
3. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß die Maschine mit einer Anlage ausgestattet ist, welche deren Leistung in Abhängigkeit einer Kraftstoffverbrauchsvorgabe regeln kann, eine zusätzliche Marke im Bereich der Skala den Sollverbrauch dieser Regelanlage anzeigt, wobei diese Marke auf einen anderen Skalenwert gesetzt wird, wenn der Bediener einen anderen Soll- bzw. Maximalverbrauch einstellt.
4. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß die Maschine ein Fahrzeug antreibt, welches mit einer Anlage ausgestattet ist, die die Maschinenleistung nicht nur in Abhängigkeit einer Verbrauchsvorgabe regeln kann, neben der Marke aus 3 der Wert derjenigen Größe eingeblendet wird, die dieser Anlage neben dem Kraftstoffverbrauch als Sollgröße dient und entweder aufgrund einer momentanen höheren Priorität oder eines begrenzenden Charakters zu einer Abweichung von dem durch die Marke eingestellten Sollverbrauch führt.
5. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unter 2 und 3 beschriebenen Marken sich durch Form und/oder Farbe von übrigen Skalenstrichen absetzen.
6. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unter 2 und 3 beschriebenen Marken entlang bzw. innerhalb der Skala im Rahmen der Auflösung kontinuierlich verschiebbar sind.

28.05.97

7. Anzeigeeinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß die Maschine eine Anlage über ein Getriebe antreibt, ein zusätzlicher Zeiger denjenigen Verbrauch anzeigt, der erreicht würde, wenn die angetriebene Anlage (beispielsweise ein Fahrzeug) über ein längeres (z.B. das nächstlängere) Übersetzungsverhältnis angetrieben würde.
8. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Verbrauchswert im nächsthöheren Übersetzungsverhältnis über
  - a) die verfügbaren Übersetzungsverhältnisse und
  - b) die aus der Kombination der aus der nächsthöheren Übersetzung resultierenden Drehzahl mit dem momentan abgegebenen Drehmoment der Maschineermittelt wird, wobei die Verbrauchswerte in Abhängigkeit vom kontinuierlich gemessenen Lastzustand bzw. Drehmoment und Drehzahl bekannt sind.
9. Anzeigeeinstrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen tangential zur Skala (bei linearen Skalen: parallel) verlaufenden, in seiner längenmäßigen Ausdehnung variabler Balken eine weitere Größe (beispielsweise eine bei einem ermittelten Durchschnittsverbrauch erreichbare Reststrecke) dargestellt wird, wobei dieser Anzeigebalken an einem Ende der Skala fußt und entsprechend der Größe, die angezeigt wird, auswächst und dadurch mit seinem Ende einen Wert der Skala markiert, der für den Anzeigebalken auch mit einer anderen physikalischen Einheit als „Verbrauch“ interpretiert werden kann (bei einer Reststrecke z.B. mit einer Längeneinheit).
10. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der beschriebene Balken zur Kennzeichnung bestimmter Situationen ganz oder teilweise seine Stärke oder Farbe ändert.
11. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die beschriebenen Symbole entweder auf elektromechanischem Weg (beispielsweise durch Schrittmotoren) bewegt und angesteuert werden, insbesondere jedoch das Gesamtbild der Darstellung in einem Elektronenrechner generiert und auf einem Bildschirm dargestellt wird.
12. Anzeigeeinstrument nach Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer elektronisch generierten Darstellung auf einem Bildschirm die Maßeinheiten der angezeigten Größen umschaltbar sind.

02.05.97

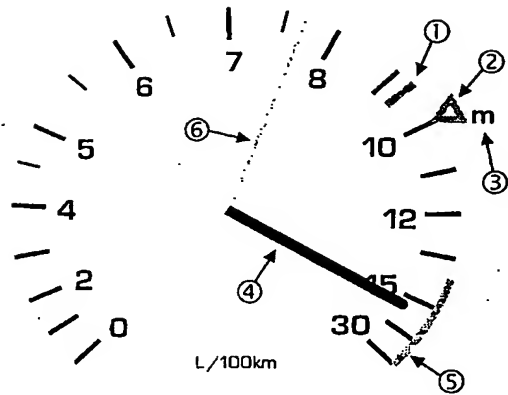


Abbildung 1

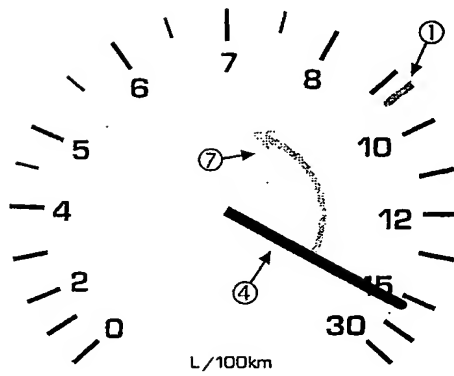


Abbildung 2

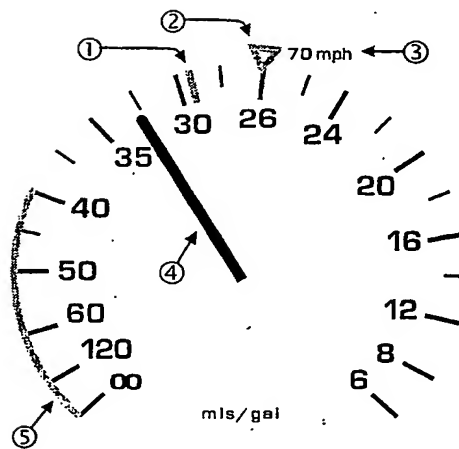


Abbildung 3